

**SHIFTING DEVICE FOR A TRANSMISSION****Publication number:** DE10253471**Publication date:** 2004-08-26**Inventor:** BEER UWE (DE); DRABEK MICHAEL (DE)**Applicant:** ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)**Classification:****- International:** *F16H63/20*; *F16H63/08*; (IPC1-7): *F16H63/20*;  
*F16H61/28*; *F16H63/12***- european:** *F16H63/20Q***Application number:** DE20021053471 20021116**Priority number(s):** DE20021053471 20021116**Also published as:**

WO2004046588 (A1)

EP1561055 (A1)

EP1561055 (A0)

CN1711436 (A)

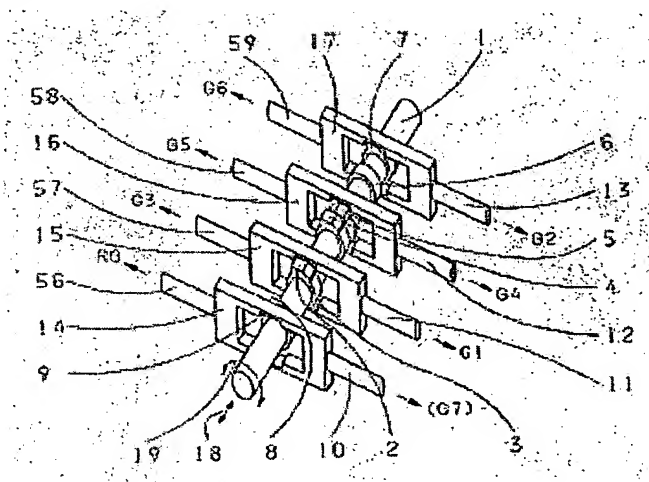
EP1561055 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE10253471

Abstract of corresponding document: **WO2004046588**

The invention relates to a shifting device for a multispeed transmission in which at least one shift cluster (53, 54, 55) is assigned to two non-successive gears, each of said shift clusters (53, 54, 55) being coupled to a gearshift lever (35) via selector rods and/or selector cables. An H-shaped or multiple H-shaped gearshift pattern in which the gears that are selectable within one shift lane are assigned to different shift clusters is associated with the gearshift lever. The gearshift lever (35) and the shift clusters (53, 54, 55) are connected to a converting device, by means of which a movement of the gearshift lever within a shift lane in order to disengage an actual gear has the effect of disengaging said gear in a first shift cluster while the new gear is engaged with the aid of a second shift cluster when the gearshift lever is moved within the same shift lane so as to engage the new gear. In order to do so, the converting device is configured such that the gearshift lever (35) is coupled to a selector finger shaft (1) which can be displaced in an axial direction and pivoted in a radial direction while penetrating an opening of gearshift frames (14, 15, 16, 17) that are connected to selector rods (10, 11, 12, 13, 56, 57, 58, 59).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 102 53 471.3

(22) Anmeldetag: 16.11.2002

(43) Offenlegungstag: 26.08.2004

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **F16H 63/20**  
F16H 63/12, F16H 61/28

(71) Anmelder:

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG, 88046  
Friedrichshafen, DE

(72) Erfinder:

Beer, Uwe, Dipl.-Ing., 14476 Fahrland, DE; Drabek,  
Michael, Dipl.-Ing., 14778 Schenkenberg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu  
ziehende Druckschriften:

DE 195 14 246 C2

DE 101 08 881 A1

DE 42 23 409 A1

FR 28 15 103 A1

US 43 35 623

EP 13 08 651 A1

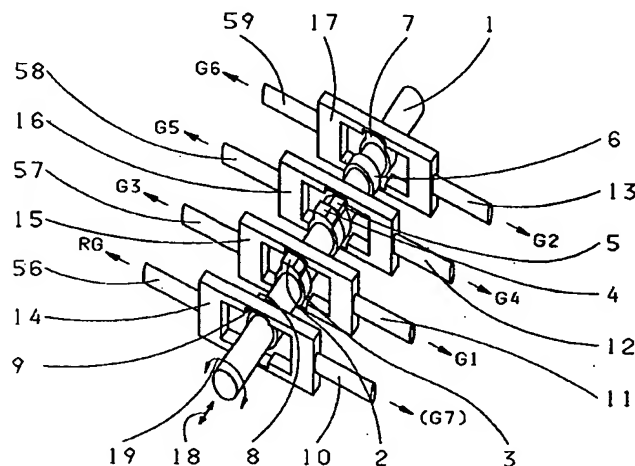
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Schaltvorrichtung für ein Getriebe**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Schaltvorrichtung für ein mehrstufiges Getriebe, bei dem wenigstens ein Schaltpaket (53, 54, 55) zwei nicht aufeinander folgenden Gängen zugeordnet ist und bei der jedes dieser Schaltpakete (53, 54, 55) über Schaltstangen und/oder Schaltseile mit einem Schalthebel (35) gekoppelt ist. Darüber hinaus ist dem Schalthebel ein H- oder Mehrfach-H-Schaltbild zugeordnet, bei dem die innerhalb einer Schaltgasse auswählbaren Gänge unterschiedlichen Schaltpaketen zugeordnet sind. Zudem sind der Schalthebel (35) und die Schaltpakete (53, 54, 55) mit einer Konvertierungsvorrichtung verbunden, mit der eine Schalthebelbewegung in einer Schaltgasse zum Herausnehmen eines bisherigen Ganges bei einem ersten Schaltpaket das Herausnehmen dieses Ganges bewirkt, während bei einer Schalthebelbewegung in der gleichen Schaltgasse zum Einlegen des neuen Ganges das Einlegen dieses neuen Ganges mit Hilfe eines zweiten Schaltpaketes erfolgt.

Die Konvertierungseinrichtung ist dazu so ausgebildet, dass der Schalthebel (35) mit einer axial verschiebbaren und radial verschwenkbaren Schaltfingerwelle (1) gekoppelt ist, die jeweils eine Öffnung von mit Schaltstangen (10, 11, 12, 13, 56, 57, 58, 59) verbundenen Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) durchsetzt, wobei an der Schaltfingerwelle (1) wenigstens ein Schaltfinger (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) pro Übersetzungsstufe bzw. Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) angeordnet ist. Zudem weist jeder der Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) wenigstens eine ...



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Getriebeschaltvorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

### Stand der Technik

[0002] Aus der DE 41 37 143 A1 ist ein mehrstufiges synchronisiertes Vorgelegegetriebe bekannt, bei dem jeweils zwei Gänge einem von mehreren Schaltpaketen zugeordnet sind. Diese Schaltpakete bestehen in der Regel aus axial verschiebbar aber drehfest auf einer Getriebewelle angeordneten Schiebemuffen, die im Zusammenwirken mit benachbart zu diesen Schiebemuffen auf der Welle angeordneten Synchronringen Loszahnradern abbremsen und mit dieser Getriebewelle drehfest verbinden können.

[0003] Bei diesem bekannten Getriebe sind die einem Schaltpaket zugeordneten zwei Gänge (1. Gang und 3. Gang bzw. 2. Gang und 4. Gang) nicht aufeinander folgende Getriebegänge. Dieser Getriebeaufbau ist mit dem Vorteil verbunden, dass dadurch ein Getriebeschaltsystem geschaffen wird, mit dem eine überschneidende Schaltbetätigung und damit reduzierte Schaltzeiten möglich sind. Nachteilig ist jedoch, dass ein solches Getriebe nicht mit einer Schaltvorrichtung mit H-Schaltkulisse schaltbar ist, da mit einer solchen H-Schaltkulisse in der gleichen Schaltgasse nur aufeinander folgende Getriebegänge schaltbar sind.

[0004] Darüber hinaus ist aus der EP 10 34 384 B1 ein Zwölfgang-Schaltgetriebe für Nutzfahrzeuge bekannt, bei dem eine Vorschaltgruppe manuell geschaltet wird, während die Haupt- bzw. die Nachschaltgruppe automatisch geschaltet werden. Für die Hauptschaltgruppe und die Nachschaltgruppe sind pneumatische Schalteinrichtungen vorgesehen, die beim Wählen der Schaltgasse des gewünschten Getriebeganges mittels der manuellen Schalteinrichtung entsprechend aktiviert werden. Damit entspricht das erzielte Schaltbild dem eines üblichen Sechsgang-Schaltgetriebes. Nachteilig bei diesem Getriebeaufbau ist jedoch, dass separate pneumatische Schaltvorrichtungen vorgesehen werden müssen, um die Getriebegänge in gewohnter Weise in einem üblichen H-Schaltbild schalten zu können.

[0005] Zudem ist aus der DE 30 00 577 eine Schaltvorrichtung für Kraftfahrzeuggetriebe bekannt, bei der ein Handschalthebel in einem HH-Schaltbild geschaltete wird. Hierbei sind auf der Schaltwelle zwei Schaltfinger angeordnet, wobei jeweils nur ein Schaltfinger die vier Gänge des Grundgetriebes schaltet. Beim Wechsel von der zweiten in die dritte Schaltgasse wird ein Schaltventil betätigt, das die Bereichsgruppe schaltet. Beim Schalten in der dritten und vierten Gasse ist dann der zweite Schaltfinger im Eingriff. Nachteilig ist auch hier die separate Aktuatorik der Getriebe-Bereichsgruppe.

[0006] Die DE 35 27 390 A1 zeigt außerdem ein

handschaltbares Doppelkupplungsgetriebe, bei dem bei Betätigung des Ganghebels in einer Schaltgasse eine der beiden Kupplungen der Doppelkupplung geschlossen wird. Nachteilig bei dieser Schalteinrichtung ist die Beschränkung auf lediglich vier Vorwärtsgänge, wenn rein manuell ohne Fremdkraftunterstützung geschaltet werden soll.

[0007] Schließlich ist in der nicht vorveröffentlichten DE 102 31 547 A1 eine Schaltvorrichtung für ein Getriebe beschrieben, bei dem mindestens ein Schaltpaket zwei nicht aufeinander folgenden Übersetzungsstufen des Getriebes zugeordnet ist. Diese Schaltvorrichtung ist mit einer mechanischen Konvertierungsvorrichtung ausgestattet, durch die eine Handschaltvorrichtung mit einer H-Schaltkulisse ein solches Getriebe schalten kann.

[0008] Bei dieser Schaltvorrichtung ist der Getriebeschalthebel in einer H- bzw. Mehrfach-H-Schaltkulisse geführt und mit Getriebeschaltwellen gekoppelt, so dass eine Bewegung des Schalthebels in einer Schaltgasse zu einer Verschwenkung der Schaltwelle um deren Längsachse führt. Darüber hinaus ist auf der ersten Schaltwelle ein erstes Zahnrad befestigt, das mit einem zweiten Zahnrad auf einer zweiten Schaltwelle kämmt. Bei einer Drehung der ersten Schaltwelle dreht sich die zweite Schaltwelle daher gegenläufig in die andere Richtung. Bei der Auswahl einer Schaltgasse durch den Getriebeschalthebel werden die beiden Schaltwellen zwangsgekoppelt parallel zu ihrer Längsachse verschoben.

[0009] Außerdem verfügen diese beiden Schaltwellen über Schaltfinger, die in Abhängigkeit von dem eingelegten Getriebegang in gangindividuelle Vertiefungen von Schaltstangen greifen, welche mit Schaltgabeln verbunden sind. Diese Schaltgabeln stehen ihrerseits mit den Schiebemuffen der Schaltpakete in Verbindung, die zur drehfesten Verbindung von Losrädern mit einer Getriebewelle bei einer Schaltbetätigung axial auf der jeweiligen Getriebewelle verschoben werden.

[0010] Wenngleich diese nicht vorveröffentlichte Schaltvorrichtung mit dem Vorteil verbunden ist, dass beispielsweise ein Doppelkupplungsgetriebe mit der beschriebenen Gang- und Schaltpaketanordnung unter Beibehaltung fast aller seiner Komponenten auch als Handschaltgetriebe nutzbar und mit einer H- bzw. Mehrfach-H-Schaltkulisse schaltbar ist, so gestaltet sich der Aufbau der Schaltvorrichtung jedoch als mechanisch aufwendig.

### Aufgabenstellung

[0011] Die an die Erfindung gestellte Aufgabe ist es daher, eine Getriebeschaltvorrichtung der aus der DE 102 31 547 A1 bekannten Art vorzustellen, mit der die genannten Vorteile erreichbar sind, die jedoch weniger komplex in ihrem mechanischen Aufbau ist.

[0012] Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Hauptanspruchs, während vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der

Erfindung den Unteransprüchen entnehmbar sind.

[0013] Die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung ist demnach für ein mehrstufiges Getriebe vorgesehen, bei dem wenigstens ein Schaltpaket zwei nicht aufeinander folgenden Übersetzungsstufen zugeordnet ist. Jedes dieser Schaltpakete ist dabei zunächst über Schaltstangen und/oder Schaltseile mit einem Getriebeschalthebel gekoppelt und durch diesen betätigbar. Dem Schalthebel ist bei dieser Schaltvorrichtung zudem ein Schaltbild zugeordnet, bei dem sich zwei aufeinander folgende Übersetzungsstufen in einer Schaltgasse im wesentlichen gegenüber liegen und bei dem die innerhalb einer Schaltgasse auswählbaren Übersetzungsstufen unterschiedlichen Schaltpaketen zugeordnet sind.

[0014] Um nun bei diesem Schaltbild das beschriebene Getriebe mit dem Schalthebel schalten zu können, ist dieser mit einer besonderen mechanischen Konvertierungsvorrichtung verbunden. Diese Konvertierungsvorrichtung ermöglicht es, dass eine Schalthebelbewegung in einer Schaltgasse zum Herausnehmen eines bisherigen Getriebeganges auch zu einem Herausnehmen des bisherigen Getriebeganges im Bereich eines ersten Getriebeschaltpaketes führt. Zudem führt eine Schalthebelbewegung in der gleichen Schaltgasse zum Einlegen des neuen Ganges auch zum Einlegen dieses neuen Ganges im Bereich eines zweiten Getriebeschaltpaketes.

[0015] Diese Konvertierungsvorrichtung ist nun erfindungsgemäß so ausgebildet, dass der Schalthebel mit nur einer axial verschiebbaren und radial verschwenkbaren Schaltfingerwelle gekoppelt ist, die die Öffnung von jeweils mit Schaltstangen verbundenen Schaltrahmen durchdringt. Darüber hinaus ist an der Schaltfingerwelle wenigstens ein Schaltfinger pro Übersetzungsstufe bzw. Schaltrahmen angeordnet und in jedem der Schaltrahmen im Bereich ihrer Öffnung wenigstens eine Aussparung ausgebildet, die jeweils einem der Schaltfinger auf der Schaltwelle zugeordnet ist.

[0016] Bei einer Bewegung des Schalthebels in der Wählgasse der Schaltvorrichtung bis zu einer Schaltgassenposition erfolgt damit einhergehend eine Axialverschiebung der Schaltfingerwelle, bei der einer der Schaltfinger in eine Aussparung eines der Schaltrahmen greift. Eine Bewegung des Schalthebels in einer Schaltgasse führt dagegen zu einer Radialverschwenkung der Schaltfingerwelle um ihre Längsachse zum Einlegen oder Herausnehmen eines Getriebeganges, bei der wenigstens ein Schaltfinger einen Schaltrahmen und die damit verbundenen Schaltstangen axial verschiebt.

[0017] Durch diesen konstruktiven Aufbau unterscheidet sich die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung sehr vorteilhaft von der Schaltvorrichtung gemäß der nicht vorveröffentlichten DE 102 31 547 A1, da im Gegensatz zu dieser bekannten Schaltvorrichtung in einem mechanisch weniger komplexen Aufbau nur eine statt zwei Schaltfingerwellen benötigt werden, um das gleiche technische Ergebnis zu er-

zielen.

[0018] In Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Öffnung der mit den Schaltstangen verbundenen Schaltrahmen und/oder die Umfangsgeometrie der Schaltrahmen im wesentlichen oval, kreisförmig oder rechteckig ausgebildet ist. Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn die Schaltstangen und die Schaltrahmen als ein Bauteil und damit einstückig ausgebildet sind.

[0019] Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Schaltstangen mit Schaltschwingen verbunden sind, die jeweils in eine auf einer Getriebewelle axial verschiebbar und drehfest angeordneten Schiebemuffe eines Schaltpaketes greifen.

[0020] Besonders vorteilhaft ist die erfindungsgemäße Konvertierungsvorrichtung dann ausgebildet, wenn jedem der Schaltrahmen zwei Schaltfinger zugeordnet sind. Dabei können die beiden einem Schaltrahmen zugeordneten Schaltfinger auf der Schaltfingerwelle am gleichen Ort oder auch axial hintereinander und derart angeordnet sein, dass diese im wesentlichen radial in die gleich oder in entgegengesetzte Richtungen weisen.

[0021] Für ein bestimmtes Schaltgetriebe sind die Schaltstangen mit ihren Schaltrahmen in der Konvertierungsvorrichtung so hintereinander angeordnet, dass dem Schaltrahmen zum Betätigen des Rückwärtsganges und ggf. zum Betätigen eines siebten Ganges der Schaltrahmen zum Betätigen des ersten und dritten Ganges, der Schaltrahmen des vierten und fünften Ganges und der Schaltrahmen des zweiten und sechsten Ganges folgen.

[0022] Die Aussparung in den jeweiligen Schaltrahmen ist vorzugsweise so ausgebildet, dass diese in Schaltrichtung eine Schaltkontur und in entgegengesetzter Richtung eine Freigangkontur aufweist, die mit dementsprechend ausgerichteten Schaltkonturen an den Schaltfingern zusammenwirken.

[0023] Um nun sicherzustellen, dass nur der von dem Schalthebel gewählte Getriebegang eingelegt und dazu der jeweils zugehörige Schaltfinger ausschließlich nur in einer vorgegebenen Stellung der Schaltfingerwelle in die jeweils zugeordnete Aussparung in den Schaltrahmen eingeführt werden kann, ist in Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass an den Schaltfingern und/oder an den den Schaltfingern zugeordneten Stellen der Schaltfingerwelle Vertiefungen mit vorzugsweise schrägen Seitenwänden ausgebildet sind, in die ein Sperrmittel zur Freigabe eines Schaltvorgangs eingreift. Das Sperrmittel ist dazu vorzugsweise als ein an dem jeweiligen Schaltrahmen ausgebildeter und zur Schaltfingerwelle weisender Nocken ausgebildet, der jeweils nur einen solchen Schaltfinger in die Aussparung eines Schaltrahmens hineinfahren lässt, der dafür vorgesehen ist.

[0024] Hinsichtlich des Schaltbildes der erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung ist vorzugsweise vorgesehen, dass dieses als „H“ oder Mehrfach „H“ ausgebildet ist, bei dem sich die Schaltstellungen im wesentlichen gegenüberliegen und bei dem jeder

Schaltgasse mindestens zwei Schaltpakete im Getriebe zugeordnet sind.

[0025] Die Schaltfingerwelle mit ihren Schaltfingern sowie die Schaltrahmen sind hinsichtlich eines besonders kompakten Aufbaus der Konvertierungsvorrichtung so ausgebildet, dass bei einem axialen Verschieben der Schaltfingerwelle wenigstens ein Schaltfinger aus einer Eingriffsposition in der Aussparung eines Schaltrahmens gebracht wird, während gleichzeitig im Sinne einer Schaltgassenwahl wenigstens ein anderer Schaltfinger in die Aussparung wenigstens eines anderen Schaltrahmens eintaucht.

[0026] Ein radiales Verschwenken der Schaltfingerwelle um ihre Längsachse führt dagegen zu einem axialen Verschieben wenigstens eines Schaltrahmens und der mit ihm verbundenen Schaltstangen, so dass ein Getriebegang herausgenommen und/oder eingelegt wird. Dabei können die axialen Bewegungen der genannten Schaltrahmen in die gleiche oder auch in entgegengesetzte Richtungen weisen.

[0027] Nach einem anderen Aspekt der Erfindung kann durch geschickte Auslegung der Schaltgeometrie der Aussparung in den Schaltrahmen das Kraftübersetzungsverhältnis der Schaltvorrichtung eingestellt werden, so dass beispielsweise für unterschiedliche Getriebegänge unterschiedliche Schaltkräfte notwendig sein können. Dabei begrenzt lediglich die Bauteilfestigkeit die maximal einzustellende Schaltkraft.

[0028] Darüber hinaus kann durch unterschiedliche Längen der Schaltfinger jeweils ein gangindividueller Synchronweg erzeugt werden.

[0029] Schließlich kann vorgesehen sein, dass die Schaltvorrichtung manuell oder mittels hilfskraftgestützter Stellvorrichtungen betätigbar ist, wobei im letzteren Fall die Stellvorrichtungen vorzugsweise als Kolben-Zylinder-Anordnungen ausgebildet sind, die zu einem automatisierten Schaltgetriebe oder zu einem automatischen Doppelkupplungsgetriebe gehören. Bei einem solchen Aufbau dient jeweils eine Kolben-Zylinder-Anordnung zum axialen Verschieben und eine andere Kolben-Zylinder-Anordnung zum Verschwenken der Schaltfingerwelle.

[0030] Die Erfindung lässt sich am besten anhand eines konkreten Ausführungsbeispiels erklären, dass in der beigefügten Zeichnung dargestellt ist. Hierin zeigen

[0031] **Fig. 1** eine schematische Darstellung eines Antriebsstranges eines Kraftfahrzeuges,

[0032] **Fig. 2** eine schematische Darstellung des Aufbaus eines Doppelkupplungsgetriebes,

[0033] **Fig. 3** eine schematische Darstellung des Aufbaus eines Handschaltgetriebes,

[0034] **Fig. 4** eine dreidimensionale Ansicht einer erfindungsgemäß ausgebildeten Konvertierungsvorrichtung,

[0035] **Fig. 5** eine Detailansicht eines Schaltrahmens mit seinen Schaltstangen,

[0036] **Fig. 6** eine Darstellung eines Schaltrahmens, der von einer Schaltfingerwelle durchdrungen ist,

[0037] **Fig. 7** eine Übersichtsdarstellung der Konvertierungsvorrichtung bei einem Schaltvorgang vom ersten in den zweiten Getriebegang,

[0038] **Fig. 8** eine Übersichtsdarstellung der Konvertierungsvorrichtung bei einem Schaltvorgang vom dritten in den vierten Getriebegang,

[0039] **Fig. 9** eine Übersichtsdarstellung der Konvertierungsvorrichtung bei einem Schaltvorgang vom fünften in den sechsten Getriebegang,

[0040] **Fig. 10** eine Übersichtsdarstellung der Konvertierungsvorrichtung bei einer Schaltung in den Rückwärtsgang,

[0041] **Fig. 11** eine Seitenansicht von zwei sehr eng nebeneinander angeordneten Schaltrahmen,

[0042] **Fig. 12** einen Schaltrahmen mit deutlich erkennbar profilierten Sperrnocken,

[0043] **Fig. 13** eine messtechnisch erzeugtes Bewegungsschaltbild eines Getriebewählhebels, und

[0044] **Fig. 14** einen Schaltfinger, bei dem reduzierten Eingriffsbreite.

#### Ausführungsbeispiel

[0045] Demnach ist in **Fig. 1** der an sich bekannte Aufbau eines Fahrzeugantriebsstranges **30** mit einem Antriebsmotor **31**, einer Anfahr- und Schaltkupplung **32** und ein Handschaltgetriebe **33** dargestellt, bei dem das Getriebe **33** mittels einer Handschaltvorrichtung **34** hinsichtlich der Einstellung des Übersetzungsverhältnisses beeinflussbar ist. Dazu verfügt die Schaltvorrichtung **34** über einen Schalthebel **35**, der in einer Mehrfach-H-Schaltkulisserie **36** geführt ist. Der Schalthebel **35** dieser Schaltvorrichtung **34** ist zudem über ein hier nicht dargestelltes Schaltgestänge oder ein Seilzugsystem mit einer Getriebeschaltwelle verbunden, die im Getriebe **33** gelagert und mit Schaltmitteln gekoppelt ist, mit denen im Getriebe Übersetzungsänderungen vorgenommen werden können.

[0046] Das von der Schaltvorrichtung **34** hinsichtlich des einzustellenden Übersetzungsverhältnisses zu beeinflussende Getriebe **33** gemäß **Fig. 1** kann als Doppelkupplungsgetriebe (**Fig. 2**) oder als Einkupplungsgetriebe (**Fig. 3**) ausgebildet sein. In jedem Fall ist es aber ein Getriebe, bei dem zwei nebeneinander angeordnete Gangradpaare durch den Schalthebel **35** in der Schaltvorrichtung **34** nicht in der gleichen Schaltgasse anwählbar sind.

[0047] **Fig. 2** zeigt demnach in vereinfachter Darstellung den Aufbau eines Doppelkupplungsgetriebes gemäß dem Stand der Technik, das eingangsseitig über eine Doppelkupplung **37** mit dem hier als Brennkraftmaschine ausgebildeten Antriebsmotor **31** antriebswirksam in Verbindung steht. Dazu verfügt das Doppelkupplungsgetriebe eingangsseitig über zwei Getriebeeingangswellen **38**, **39**, die jeweils mit einer Kupplung der beiden Kupplungen der Doppel-

kupplung 37 verbunden sind.

[0048] Das Doppelkupplungsgetriebe ist darüber hinaus so aufgebaut, dass die geraden Getriebegänge G2, G4, G6 und die ungeraden Getriebegänge G1, G3 und G5 jeweils auf einer der beiden Getriebeeingangswellen liegen. Die Übersetzungsstufen der geraden Gänge befinden sich dabei auf der als Hohlwelle ausgebildeten ersten Getriebeeingangswelle 38, während die ungeraden Gänge auf der in der Hohlwelle 38 gelagerten zweiten Getriebeeingangswelle 39 angeordnet sind.

[0049] Die Übersetzungsstufen des zweiten und vierten Ganges G2, G4 werden durch die Losräder 40, 41 auf der ersten Getriebeeingangswelle 38 und den auf einer Vorgelegewelle 52 drehfest angeordneten Festrädern 42, 43 gebildet, während das Festrad 44 auf dieser hohlen Getriebeeingangswelle 38 und das mit diesem kämmende Losrad 45 auf der Vorgelegewelle 52 das Gangsradpaar für den sechsten Getriebegang G6 bilden.

[0050] Darüber hinaus steht auf der zweiten Getriebeeingangswelle 39 das Festrad 46 mit dem Losrad 47 auf der Vorgelegewelle 52 den ersten Getriebegang G1 bildend im Zahneingriff, während die beiden Losräder 48, 49 auf der zweiten Getriebeeingangswelle 52 mit den Festrädern 50, 51 auf der Vorgelegewelle 52 kämmend den dritten Gang G3 und den fünften Gang G5 bilden.

[0051] Weitere Gangzahnradpaare etwa für einen siebten Gang und den Rückwärtsgang sind hier zur besseren Übersichtlichkeit nicht gesondert dargestellt.

[0052] Zwischen den Losrädern 40, 41; 45, 47 sowie 48, 49 sind sogenannte Schaltpakete 53, 54, 55 angeordnet, die im wesentlichen aus axial verschieblichen aber drehfest auf den Wellen 38, 39, 52 angeordneten Schiebemuffen und Synchronringen bestehen, so wie sie aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt sind. Mit Hilfe dieser Schaltpakete 53, 54, 55 lassen sich die jeweiligen Losräder 40, 41, 45, 47, 48, 49 drehfest mit den ihnen zugeordneten Getriebewellen 38, 39, 52 verbinden, so dass alternativ zueinander einzelne Getriebeübersetzungsstufen zu- oder wegschaltbar sind.

[0053] Um Lastschaltungen ohne Zugkraftunterbrechung mit einem solchen Doppelkupplungsgetriebe durchführen zu können, wird die Gangstufe des Zielganges bei einer ihr zugeordneten geöffneten Kupplung bereits vor dem eigentlichen Schaltvorgang eingelegt. Während des Schaltvorgangs im Getriebe erfolgt dann eine Überschneidungsschaltung, bei der die Kupplung des Zielganges geschlossen und die Kupplung des bisherigen Ganges parallel dazu geöffnet wird. Dabei erfolgt die Drehmomentübergabe des an der Doppelkupplung anliegenden Motordrehmomentes von der bisherigen an die hinzuzuschaltenden Kupplung, wobei sowohl die Ansteuerung der Doppelkupplung 37 als auch der Betätigungsvorrichtungen für die Schiebemuffen der Schaltpakete 53, 54, 55 von einem hier nicht dargestellten Steuergerät automatisch erfolgt.

[0054] In Fig. 3 ist das Doppelkupplungsgetriebe gemäß Fig. 2 in einem handgeschalteten Antriebsstrang dargestellt. Dabei ist zwischen der Brennkraftmaschine 31 und dem Getriebe eine von dem Fahrer zu betätigende Anfahr- und Schaltkupplung 32 angeordnet, deren Ausgangsseite mit den beiden Getriebeeingangswellen 38, 39 antriebstechnisch in Verbindung steht.

[0055] Wenngleich anstelle der beiden Getriebeeingangswellen 38, 39 auch eine einzige Getriebeeingangswelle für dieses Handschaltgetriebe verwendbar ist, so bringt die Nutzung des gleichen Kerngetriebes wie bei dem Doppelkupplungsgetriebe gemäß Fig. 2 einige Kostenvorteile. Der Einsatz einer herkömmlichen Schaltvorrichtung für dieses Getriebe würde jedoch ein Schaltbild in der Schaltkulissee notwendig machen, das für den Fahrer unnatürlich wäre. Dabei würden sich die Gänge G2 und G4 in einer Schaltgasse befinden, während die Gänge G1 und G6 sowie G3 und G5 anderen Schaltgassen anzuordnen wären.

[0056] Dieses technische Problem ist daher ein Ausgangspunkt für die erfindungsgemäße Handschaltvorrichtung, mit der unter Nutzung einer H- oder Mehrfach-H-Schaltkulissee ein Getriebe schaltbar ist, bei dem zwei Getriebegänge in der Schaltgasse der Schaltvorrichtung in dem Getriebe eben nicht auf zwei nebeneinander angeordnete und von einer Schiebemuffe betätigbare Gangzahnradpaare treffen. Dazu ist die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung mit einer Konvertierungsvorrichtung ausgestattet, die beispielhaft in Fig. 4 dargestellt ist.

[0057] Diese Konvertierungsvorrichtung verfügt demnach über eine mit dem Handschalthebel 35 mechanisch gekoppelte Schaltfingerwelle 1, die in Richtung des Pfeils 18 axial verschiebbar sowie entsprechend dem Pfeil 19 um ihre Längsachse verschwenkbar in einem hier nicht dargestellten Getriebegehäuse gelagert ist. Auf der Schaltfingerwelle 1 sind steuernockenartig radial nach außen weisende Schaltfinger 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ausgebildet oder befestigt, von denen einige in etwa in die gleiche Richtung weisen, während andere Schaltfinger in entgegengesetzte Richtung zeigen. Darüber hinaus sind einige der Schaltfinger 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 unmittelbar oder mit Abstand zueinander hintereinander angeordnet.

[0058] Wie Fig. 4 verdeutlicht, durchdringt die Schaltfingerwelle 1 jeweils die Öffnung von in diesem Ausführungsbeispiel rechteckig ausgebildeten Schaltrahmen 14, 15, 16, 17, an deren rechts- und linksseitigen Enden Schaltstangen 10, 11, 12, 13, 56, 57, 58, 59 befestigt sind. Diese Schaltstangen 10, 11, 12, 13, 56, 57, 58, 59 sind an ihrem freien Ende mit hier nicht dargestellten Schaltgabeln verbunden, die in Schiebemuffen der Schaltpakete 53, 54, 55 greifen.

[0059] Die Schaltstangen 10, 11, 12, 13, 56, 57, 58, 59 und die Schaltrahmen 14, 15, 16, 17 können jeweils aber auch als ein Bauteil, beispielsweise aus einem Stanzblech hergestellt sein.

[0060] Die Schaltrahmen 14, 15, 16, 17 weisen im



Bereich ihrer Öffnung je eine Aussparung 9 auf, in der jeweils einer der Schaltfinger 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 bei einem axialen Verschieben der Schaltfingerwelle 1 koaxial zum Richtungspfeil 18 eingreifen kann. Durch ein Verschwenken der Schaltfingerwelle 1 um ihre Längsachse entsprechend dem Richtungspfeil 19 verschiebt dann einer oder mehrere der Schaltfinger 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 einen oder mehrere der Schaltrahmen 14, 15, 16, 17 mit den daran befestigten Schaltstangen 10, 11, 12, 13, 56, 57, 58, 59, wodurch die genannten Schiebemuffen axial verschoben werden. Durch eine systematische Anordnung der Schaltfinger 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 auf der Schaltwelle 1 lässt sich beispielsweise der Rückwärtsgang RG des Getriebes gezielt mit Hilfe des Schaltfingers 9, dem Schaltrahmen 14 und der Schaltstange 56 einlegen. [0061] Darüber hinaus könnte bei Ausbildung einer zweiten Aussparung im Schaltrahmen 14 und der Anordnung eines weiteren Schaltfingers im Bereich des Schaltfingers 8 auf der Schaltwelle 1 mit der Schaltstange 10 auch ein siebter Getriebegang G7 einlegen und herausgenommen werden.

[0062] Wie Fig. 4 hinsichtlich des ersten und des dritten Getriebeganges G1 und G3 verdeutlicht, greifen die im wesentlichen einander gegenüberliegenden Schaltfinger 2, 3 in gegenüberliegende Aussparungen des Schaltrahmens 15, bei dessen Axialverschiebung koaxial zu den daran befestigten Schaltstangen 11, 57 der dritte Gang G3 oder der erste Gang G1 betätigbar sind.

[0063] Zur Axialverschiebung des Schaltrahmens 16 mitsamt seiner Schaltstangen 12, 58 sind auf der Schaltfingerwelle 1 zwei Schaltfinger 4, 5 unmittelbar hintereinander angeordnet, die wahlweise in die oben liegende Aussparung des Schaltrahmens 16 eingreifen. Durch diesen Aufbau lassen sich der vierte Gang G4 und der fünfte Gang G5 betätigen.

[0064] Schließlich zeigt Fig. 4, dass mit den wahlweise in die gegenüberliegenden Aussparungen 9, 9a des Schaltrahmens 17 greifenden Schaltfingern 6, 7 sowie durch die Schaltstangen 13, 59 bei einem Verschwenken der Schaltfingerwelle 1 der sechste Gang G6 und der zweite Gang G2 schaltbar sind.

[0065] In Fig. 5 ist beispielhaft für alle anderen Schaltrahmen der Schaltrahmen 15 in einer Seitenansicht dargestellt. Mit diesem Schaltrahmen 15 sind die Schaltstangen 11, 57 verbunden, mit deren Hilfe der erste Getriebegang G1 und der dritte Getriebegang G3 über die bereits beschriebenen Schaltpakete 54, 55 betätigbar ist. Wie in dieser Abbildung besonders deutlich wird, sind die beiden Aussparungen 9, 9a in dem Schaltrahmen 15 so ausgebildet, dass diese jeweils eine im wesentlichen radial gradlinige Schaltkontur 22, 27 und eine im wesentlichen gekrümmte Freigangkontur 20, 21 aufweisen.

[0066] Diese beiden Konturtypen gestatten es, dass ein in die jeweilige Aussparung 9, 9a eingreifender Schaltfinger 2, 3 mit ähnlicher Außengeometrie (Sperrkontur 28 und gekrümmte oder angeschrägte Freigangkontur 29 am Schaltfinger 6 wie in Fig. 6) in

den Schaltrahmen 15 eingreifen und diesen achsparallel zum Richtungspfeil 26 nach links zum Einlegen des dritten Ganges G3 oder zum Einlegen des ersten Ganges G1 nach rechts verschieben kann. Die Freigangkonturen 20, 21 ermöglichen dagegen ein problemloses Herausdrehen der Schaltfinger 2, 3 aus den ihnen zugeordneten Aussparungen 9, 9a.

[0067] Sofern in einem Schaltrahmen 15 alternativ zueinander zwei Schaltfinger 2, 3 eingreifen sollen, so sind die Schaltkonturen 22, 27 und die Freigangkonturen 20, 21 in den beiden gegenüberliegenden Aussparungen 9, 9a wie Fig. 5 zeigt entgegengesetzt zueinander ausgerichtet, um bei einem Gangeinlegevorgang das Herausgleiten des jeweils anderen Schaltfingers problemlos zu ermöglichen.

[0068] In einer in Fig. 6 gezeigten vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann außerdem vorgesehen sein, dass an den Schaltfingern 6 oder an den den jeweiligen Schaltfingern zugeordneten Stellen an der Schaltfingerwelle 1 jeweils eine Vertiefung 23 mit schrägen Seitenwänden 25 ausgebildet ist, in die ein Sperrmittel, vorzugsweise ein Sperrnocken 24 eingreifen kann. Dieser Sperrnocken 24 ist vorzugsweise Bestandteil eines jeden Schaltrahmens und ragt radial nach innen in die Öffnung des Schaltrahmens 17 ein, den die Schaltfingerwelle 1 durchdringt.

[0069] Die Sperrnocken 24 ermöglichen, dass jeweils nur ein ganz bestimmter Schaltfinger 6 und/oder ein beliebiger Schaltfinger nur in einer bestimmten Verdrehstellung der Schaltfingerwelle 1 in die Aussparung 9 eingreifen kann. In allen anderen Verschiebe- oder Verdrehpositionen der Schaltfingerwelle 1 sperrt der jeweilige Sperrnocken 24 den Eingriff in die zugehörige Aussparung 9 des jeweiligen Schaltrahmens 17.

[0070] Vor besonderem Interesse an dieser Konvertierungsvorrichtung ist nun, dass mit nur einer Steuerwelle (Schaltfingerwelle 1) bei Bedarf sieben Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang geschaltete werden können. Dazu ist die Anordnung und Ausrichtung der Schaltfinger 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 auf der Schaltfingerwelle 1 sowie die Kopplung der Schaltstangen 10, 11, 12, 13, 56, 57, 58, 59 mit den Schiebemuffen der Schaltpakete 53, 54, 55 so gewählt, dass das Herausnehmen eines Ganges durch den Schalthebel 35 in der Schaltgasse der Schaltvorrichtung 34 zunächst zu einem Herausnehmen des Ganges im Getriebe mit Hilfe eines ersten Schaltrahmens führt. Beim Durchschalten zum nächsten Getriebegang in der gleichen Schaltgasse 34 erfolgt parallel dazu ein Weiterdrehen der Schaltfingerwelle 1 in der gleichen Drehrichtung, die das Einlegen des anderen Ganges der gleichen Schaltgasse im Getriebe mit Hilfe eines zweiten Schaltrahmens bewirkt.

[0071] Wie Fig. 7 zeigt, ist bei einem Gangwechsel in der gleichen Schaltgasse vom ersten Gang G1 zum zweiten Gang G2 die Schaltfingerwelle 1 so in den Öffnungen der beiden Schaltrahmen 15, 17 positioniert, dass der Schaltfinger 3 und der Schaltfinger 7 in den Aussparungen der Schaltrahmen 15, 17 ein-

getaucht sind. Eine Verdrehung der Schaltfingerwelle 1 nach rechts führt dazu, dass sich der Schaltrahmen 15 samt der Schaltstange 11 nach links in eine Neutralposition bewegt, so dass der erste Gang G1 herausgenommen wird. Gleichzeitig bewirkt der Schaltfinger 7 durch sein Verschieben des Schaltrahmens 17, dass sich dieser zusammen mit der Schaltstange 13 aus einer Neutralposition nach rechts bewegt, so dass der zweite Gang G2 eingelegt wird.

[0072] Eine Schaltung vom dritten Gang G3 in den vierten Gang G4 verläuft gemäß Fig. 8 zwar nach dem gleichen Muster, jedoch bewegen sich in diesem Fall die beiden Schaltrahmen 15, 16 bei einer Verschwenkung der Schaltfingerwelle 1 nach links (Pfeil 19) zur rechten Seite. Auf diese Weise wird mit Hilfe der Schaltfinger 2, 5 der dritte Gang G3 herausgenommen und in eine Neutralposition gebracht, während der vierte Gang G4 eingelegt wird.

[0073] Wie Fig. 9 zeigt, ist die Schaltfingerwelle 1 zur Schaltung vom fünften Gang G5 in den sechsten Gang G6 derartig gemäß Richtungspfeil 18 in den Öffnungen der Schaltrahmen 16, 17 axial verschoben, dass die Schaltfinger 4, 6 in den ihnen zugeordneten Aussparungen dieser Schaltrahmen 16, 17 eingreifen. Ein Verdrehen der Schaltfingerwelle 1 nach rechts gemäß dem Richtungspfeil 19 führt dazu, die Schaltkontur 28 des Schaltfingers 6 an der Schaltkontur des Schaltrahmens 17 anliegt (Fig. 6) und diesen zusammen mit der Schaltstange 59 zum Einlegen des sechsten Ganges G6 nach links aus einer Neutralposition in die Schaltposition befördert, während der Schaltfinger 4 mit seiner Schaltkontur in die Schaltkontur des Schaltrahmens 16 eingreift und diesen Schaltrahmen 17 zum Herausnehmen des fünften Ganges G5 nach rechts verschiebt.

[0074] Schließlich zeigt Fig. 10 die Konvertierungsvorrichtung in einer Schaltstellung, bei der die Schaltfingerwelle 1 durch eine entsprechende Gassenwahl des Schalthebels 35 in der Schaltvorrichtung 34 so weit axial in Richtung des Richtungspfeils 18 verschoben ist, dass der Schaltfinger 8 in eine Aussparung in dem Schaltrahmen 14 greift. Bei einem Verdrehen der Schaltfingerwelle 1 nach links gemäß Richtungspfeil 19 verschiebt der Schaltfinger 8 den Schaltrahmen 14 mit seiner Schaltstange 56 nach links, so dass der Rückwärtsgang RG eingelegt wird.

[0075] In dieser Fig. 10 wird aber auch angedeutet, dass die rechte Seite des Schaltrahmens 14 auch mit einer Schaltstange 10 verbunden sein kann, mit der beispielsweise der siebte Gang (G7) eines siebengängigen Getriebes geschaltet werden kann. Dazu ist lediglich in dem Schaltrahmen 14 eine weitere Aussparung anzuordnen und auf der Schaltfingerwelle ein weiterer dementsprechend zuzuordnender Schaltfinger auszubilden.

[0076] Bei ungünstiger Lage der Gänge in dem Getriebe kann es notwendig sein, dass die Anzahl der Schaltfinger gleichgroß ist wie die Anzahl der Getriebegänge. Sind die Gänge im Getriebeaufbau jedoch so, dass der jeweils übernächste Gang in gleicher

Schaltrichtung liegt, so können vier Gänge mit zwei Schaltfingern geschaltet werden, da ein Gassenwechsel erfolgen muss. Wie Fig. 11 zeigt, reduziert sich damit vorteilhaft auch der Mindestabstand zwischen zwei Schaltrahmen von der dreifachen Schaltfingerbreite auf einfache Schaltfingerbreite.

[0077] Wie Fig. 11 zeigt, lässt sich die Konvertierungsvorrichtung extrem kurz bauen. In diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die beiden Schaltrahmen 60, 61 zur Schaltung des fünften und siebten Ganges bzw. des dritten und ersten Ganges so dicht hintereinander angeordnet, dass deren axialer Abstand nur einer Schaltfingernabenbreite 84 entspricht. Durch diesen Aufbau ist es möglich, dass mit dem auf der Schaltfingerwelle 1 angeordneten Schaltfinger 62 durch Eingreifen in die Aussparung 63 des Schaltrahmens 60 und Verdrehen der Schaltfingerwelle 1 gemäß Richtungspfeil 19 der siebte Gang geschaltet werden kann, während mit dem axial an gleicher Stelle auf der Schaltfingerwelle 1 angeordneten und in die entgegengesetzter Richtung weisend Schaltfinger 86 der fünften Gang schalten kann.

[0078] Zum Schalten des ersten oder dritten Ganges wird die Schaltfingerwelle 1 axial in Richtung 18 um eine Schaltfingerbreite verschoben, so dass zum Schalten des ersten Ganges der Schaltfinger 65 in die Aussparung 67 des Schaltrahmens 61 eintauchen und die Schaltwelle axial verdreht werden kann. Zum Einlegen des dritten Ganges wird die Schaltfingerwelle 1 axial am gleichen Ort gehalten und gemäß dem Richtungspfeil 19 in die andere Richtung verdreht, so dass ein hier nicht erkennbarer Schaltfinger in die Aussparung 64 des Schaltrahmens 61 eindringen und diesen nach rechts verschieben kann.

[0079] Hinsichtlich der Sperrnockengeometrie verdeutlicht die Abbildung des Schaltrahmens 68 in Fig. 12, dass die Oberflächenkontur 71, 72, 73 der Sperrnocken 71, 72 neben der beschriebenen Funktion zur Freigabe eines Schaltfingers zum Eindringen in des Schaltrahmen letztlich auch die Schaltgeometrie beeinflussen, mit der ein Getriebechalthebel in seiner Schaltkulissee bewegbar ist. Fig. 13 zeigt dazu anhand eines Messergebnisses, dass den Bewegungsablauf 74 eines mit einer erfindungsgemäßen Konvertierungsvorrichtung verbundenen Getriebechalthebel 35 in seiner Schaltkulissee 36.

[0080] Wie leicht erkennbar ist, wurde diese Schaltkulissee 36 als HH-Schaltkulissee ausgebildet, bei der der Schalthebel 35 in einer Wählgasse 75 und vier Schaltgassen bewegbar ist. Die Schaltabläufe in den Schaltgassen 76, 77, 78 zum Schalten des ersten bis sechsten Ganges G1 bis G6 zeigen deutlich, dass durch die Kontur 71, 72, 73 der Sperrnocken 69, 70 die Form des Diagonalschaltbildes 79, 80 derart beeinflusst, dass sich die Haptik gerade beim Wechsel beispielsweise von einer Schaltgasse G1–G2 zur nächsten Schaltgasse G2–G3 deutlich und für den Fahrer positiv beeinflussen lässt.

[0081] Schließlich zeigt Fig. 14, dass zur Erzeugung eines möglichst leichtgängigen Schaltvorgangs



ges jeder oder auch nur einige der Schaltfinger **81** in ihrem Eingriffsbereich **82** eine geringere Bauteilbreite **83** aufweisen als im Bereich ihrer Nabe bzw. der Öffnung **85**, durch die der Schaltfinger **81** auf der Schaltfingerwelle **1** aufgezogen wird. Zudem ist die Bauteilbreite **83** im Eingriffsbereich **82** der Schaltfinger **81** vorzugsweise so bemessen, dass diese auch kleiner ist als die Breite **86** der Schaltrahmen **68**. Darüber hinaus kann auch der Eingriffsbereich **82** der Schaltfinger **81** so ausgebildet sein, dass durch diesen allein oder im Zusammenwirken mit der Sperrnockengeometrie **71**, **72**, **73** der Sperrnocken **69**, **70** in der Wählgasse **75** eine Diagonalschaltbarkeit bei einem Gaswechsel ermöglicht oder unterstützt wird.

[0082] Selbstverständlich kann die erfindungsge-  
mäßige Schaltvorrichtung auch zum Schalten eines  
Getriebes genutzt werden, bei dem auf den Getriebe-  
wellen ausschließlich Losräder angeordnete sind, die  
beispielsweise mittels der beschriebenen Koppelvor-  
richtungen aus Synchronringen und Schiebemuffen  
drehfest mit den ihnen zugeordneten Wellen ver-  
bundne werden können.

#### Bezugszeichenliste

1	Schaltfingerwelle
2	Schaltfinger
3	Schaltfinger
4	Schaltfinger
5	Schaltfinger
6	Schaltfinger
7	Schaltfinger
8	Schaltfinger
9	Aussparung
9a	Aussparung
10	Schaltstange
11	Schaltstange
12	Schaltstange
13	Schaltstange
14	Schaltrahmen
15	Schaltrahmen
16	Schaltrahmen
17	Schaltrahmen
18	Axialverschiebung
19	Verdrehrichtung
20	Freigangkontur
21	Schaltkontur
22	Freigangkontur
23	Vertiefung
24	Sperrmittel
25	Seitenwand der Vertiefung
26	Richtungspfeil
27	Schaltkontur
28	Schaltkontur am Schaltfinger
29	Freigangkontur am Schaltfinger
30	Antriebsstrang
31	Motor
32	Kupplung
33	Getriebe
34	Schaltvorrichtung

35	Schalthebel
36	Schaltkulissee
37	Doppelkupplung
38	Getriebeeingangswelle; Hohlwelle
39	Getriebeeingangswelle
40	Losrad
41	Losrad
42	Festrad
43	Festrad
44	Festrad
45	Losrad
46	Festrad
47	Losrad
48	Losrad
49	Losrad
50	Festrad
51	Festrad
52	Vorgelegewelle
53	Schaltpaket
54	Schaltpaket
55	Schaltpaket
56	Schaltstange
57	Schaltstange
58	Schaltstange
59	Schaltstange
60	Schaltrahmen
61	Schaltrahmen
62	Schaltfinger
63	Aussparung
64	Aussparung
65	Schaltfinger
66	Aussparung
67	Aussparung
68	Schaltrahmen
69	Sperrnocke
70	Sperrnocke
71	Sperrnockenkontur
72	Sperrnockenkontur
73	Sperrnockenkontur
74	Bewegungsablauf
75	Wählgasse
76	Schaltgasse
77	Schaltgasse
78	Schaltgasse
79	Diagonalschaltbild
80	Diagonalschaltbild
81	Schaltfinger
82	Eingriffsbereich
83	Bauteilbreite
84	Bauteilbreite
85	Öffnung
86	Bauteilbreite
G1	Erster Gang
G2	Zweiter Gang
G3	Dritter Gang
G4	Vierter Gang
G5	Fünfter Gang
G6	Sechster Gang
G7	Siebter Gang
RG	Rückwärtsgang

## Patentansprüche

1. Schaltvorrichtung für ein mehrstufiges Getriebe, bei dem wenigstens ein Schaltpaket (53, 54, 55) zwei nicht aufeinander folgenden Übersetzungsstufen zugeordnet ist, bei der jedes dieser Schaltpakete (53, 54, 55) über Schaltstangen und/oder Schaltseile mit einem Schalthebel (35) gekoppelt und durch diesen betätigbar ist, bei der dem Schalthebel (35) ein Schaltbild zugeordnet ist, bei dem sich zwei aufeinander folgende Übersetzungsstufen in einer Schaltgasse im wesentlichen gegenüberliegen, bei der die innerhalb einer Schaltgasse auswählbaren Übersetzungsstufen unterschiedlichen Schaltpaketen zugeordnet sind, und bei der der Schalthebel (35) und die Schaltpakete (53, 54, 55) mit einer Konvertierungsvorrichtung verbunden sind, mit der eine Schalthebelbewegung in einer Schaltgasse zum Herausnehmen des bisherigen Ganges (G1, G3, G5, G7) zu einem Herausnehmen des bisherigen Ganges (G1, G3, G5, G7) im Getriebe mit Hilfe eines ersten Schaltpaketes (53, 54, 55) führt, während eine Schalthebelbewegung in der gleichen Schaltgasse zum Einlegen des neuen Ganges (G2, G4, G6, RG) das Einlegen dieses neuen Ganges (G2, G4, G6, RG) im Getriebe mit Hilfe eines zweiten Schaltpaketes (53, 54, 55) bewirkt, wobei die Konvertierungseinrichtung **dadurch gekennzeichnet** ist, dass der Schalthebel (35) mit einer axial verschiebbaren und um ihre Längsachse verschwenkbare Schaltfingerwelle (1) gekoppelt ist, dass die Schaltfingerwelle (1) jeweils eine Öffnung von mit Schaltstangen (10, 11, 12, 13, 14, 56, 57, 58, 59) verbundenen Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) durchsetzt, dass an der Schaltfingerwelle (1) wenigstens ein Schaltfinger (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) pro Übersetzungsstufe bzw. je Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) angeordnet ist, und dass jeder Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) wenigstens eine Aussparung (9, 9a) im Bereich seiner Öffnung aufweist, der wenigstens ein Schaltfinger (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) zugeordnet ist.

2. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Axialverschiebung der Schaltfingerwelle (1) zur Anwahl einer Schaltgasse wenigstens ein Schaltfinger (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) in eine Aussparung (9, 9a) eines der Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) greift, und dass bei einer Radialverschwenkung (19) der Schaltfingerwelle (1) um ihre Längsachse zum Einlegen oder Herausnehmen eines Getriebeganges (GR, G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7) der wenigstens eine Schaltfinger (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) den Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) axial verschiebt.

3. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung und/oder die Außengeometrie der Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) im wesentlichen oval, kreisförmig oder rechteckig ausgebildet ist.

4. Schaltvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltstangen (10, 11, 12, 13, 14, 56, 57, 58, 59) und Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) als ein gemeinsames Bauteil, vorzugsweise als Stanzblechteil ausgebildet sind.

5. Schaltvorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltstangen (10, 11, 12, 13, 14, 56, 57, 58, 59) oder Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) zur Betätigung der Schaltmittel der Schaltpakete (53, 54, 55) mit Schaltgabeln verbunden sind, die in auf Getriebewellen axial verschiebbar und drehfest angeordnete Schiebemuffen greifen.

6. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) zwei Schaltfinger auf der Schaltfingerwelle (1) zugeordnet sind.

7. Schaltvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden einem jeden Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) zugeordneten Schaltfinger (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) am gleichen Ort auf der Schaltfingerwelle (1) oder axial hintereinander derart angeordnet sind, und dass die Schaltfinger (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) radial in die gleich oder in entgegengesetzte Richtung weisen.

8. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) mit ihren Schaltstangen (10, 11, 12, 13, 14, 56, 57, 58, 59) in der Konvertierungsvorrichtung zum Betätigen des Rückwärtsganges (RG) und gegebenenfalls eines siebten Ganges (G7), des ersten und dritten Ganges (G1, G3), des vierten und fünften Ganges (G4, G5) sowie des zweiten und sechsten Ganges (G2, G6) ausgebildet und axial hintereinander angeordnet sind.

9. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussparung (9, 9a) in den Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) so ausgebildet ist, dass diese in Schaltrichtung eine Schaltkontur (22, 27) mit einer im wesentlichen radial ausgerichteten Anschlagfläche und in entgegengesetzter Richtung eine im wesentlichen gekrümmte Freigangkontur (20, 21) aufweisen.

10. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltfinger (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) so ausgebildet sind, dass diese in Schaltrichtung eine Schaltkontur (28) mit einer im wesentlichen radial ausgerichteten Anschlagfläche und in entgegengesetzter Richtung eine im wesentlichen gekrümmte oder zumindest angeschrägte Freigangkontur (29) aufweisen.

11. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an den Schaltfingern (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) und/oder an den den Schaltfingern zugeordneten Stellen der Schaltfingerwelle (1) Vertiefungen (23) ausgebildet sind, in die ein Sperrmittel (24) zur Freigabe eines Schaltvorgangs eingreift.

12. Schaltvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Sperrmittel (24) als ein am Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) ausgebildeter und in Richtung zur Schaltfingerwelle (1) weisender Nocken ausgebildet ist.

13. Schaltvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung (23) an den Schaltfingern (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) und/oder an der Schaltfingerwelle (1) schräge Seitenwände (25) aufweisen.

14. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Schalthebel (35) ein Schaltbild zugeordnet ist, das als „H“ oder als mehrfaches „H“ ausgebildet ist.

15. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem axialen Verschieben (Pfeil 18) der Schaltfingerwelle (1) wenigstens ein Schaltfinger (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) aus einer Eingriffsposition in der Öffnung eines Schaltrahmens (14, 15, 16, 17) gebracht wird, während wenigstens ein anderer Schaltfinger (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) in die Öffnung eines anderen Schaltrahmens (14, 15, 16, 17) eintaucht.

16. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur der Aussparung (9, 9a) des Schaltrahmens (14, 15, 16, 17) derart ausgebildet ist, dass über diese das Kraftübersetzungsverhältnis der Schaltvorrichtung eingestellt ist.

17. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltvorrichtung manuell oder mittels hilfskraftgestützter Stellvorrichtungen betätigbar ist.

18. Schaltvorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellvorrichtungen als Kolben-Zylinder-Anordnungen ausgebildet sind.

19. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltfinger (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) unterschiedliche Längen zur Einstellung jeweils gangindividueller Synchronwege aufweisen.

20. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass der axiale Abstand zwischen zwei Schaltrahmen (60, 61) wenigstens einer Schaltfingerbreite (84) oder drei Schaltfingerbreiten (84) entspricht.

21. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur (71, 72, 73) der Schaltrahmen (68) so ausgebildet ist, dass diese in der Schaltkulissee (36) bei einem Schaltgassewechsel eine Bewegbarkeit (74) des Schalthebels (35) zulässt oder erzeugt, bei der der Schalthebel (35) in der Wählgasse (75) diagonal bewegbar ist.

22. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur des Eingriffsbereiches (82) der Schaltfinger (81) so ausgebildet ist, dass diese in der Schaltkulissee (36) bei einem Schaltgassewechsel eine Bewegbarkeit (74) des Schalthebels (35) zulässt oder erzeugt, bei der der Schalthebel (35) in der Wählgasse (75) diagonal bewegbar ist.

23. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite (83) des Eingriffsbereiches (82) der Schaltfinger (81) kleiner ist als die Breite (84) des Schaltfingers (81) im Bereich seiner Nabe oder Öffnung (85).

24. Kraftfahrzeuggetriebe nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Schaltvorrichtung mit wenigstens einem der Merkmale der Ansprüche 1 bis 23 enthält.

25. Kraftfahrzeuggetriebe nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass dieses ausschließlich Losräder aufweist, denen jeweils Schaltpakete zu deren drehfesten Verbindung mit jeweils einer Getriebewelle zugeordnet sind.

26. Kraftfahrzeuggetriebe nach Anspruch 24 oder Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass es als Doppelkupplungsgetriebe ausgebildet ist.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

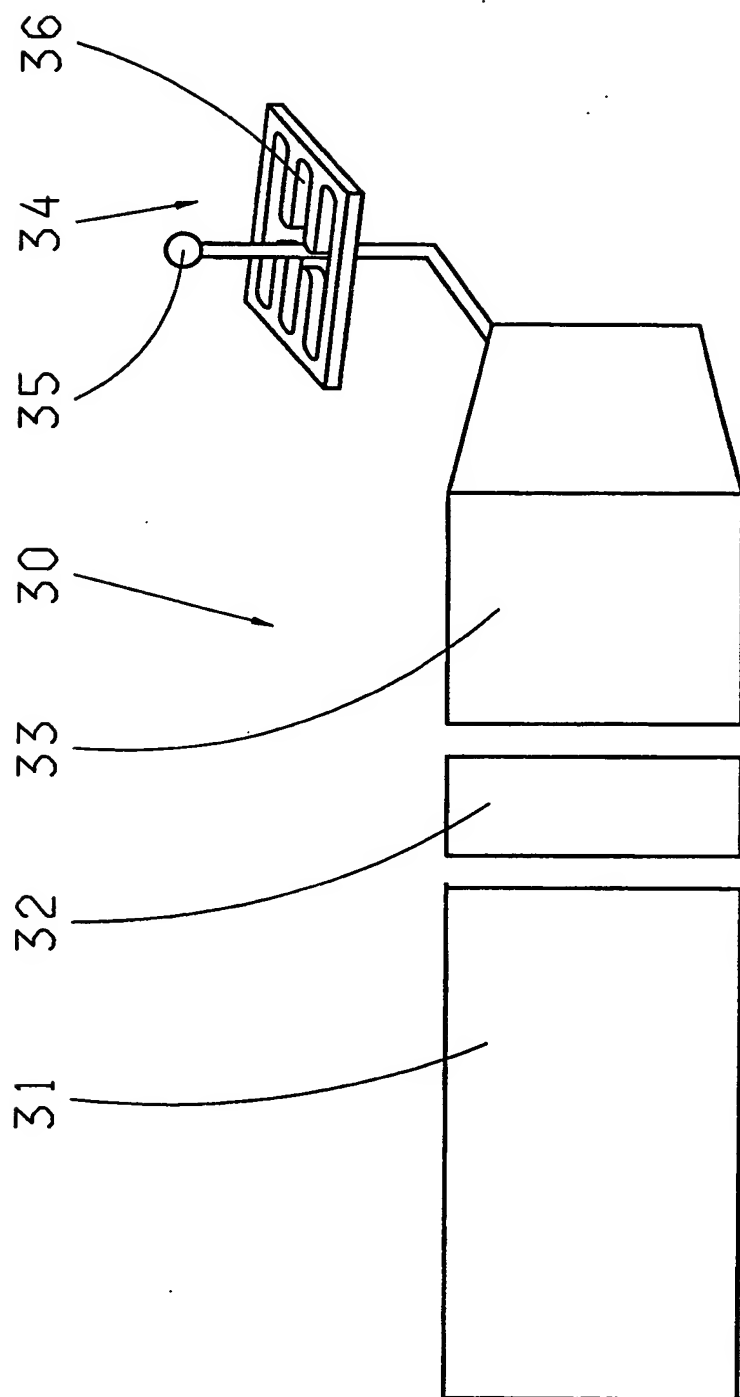
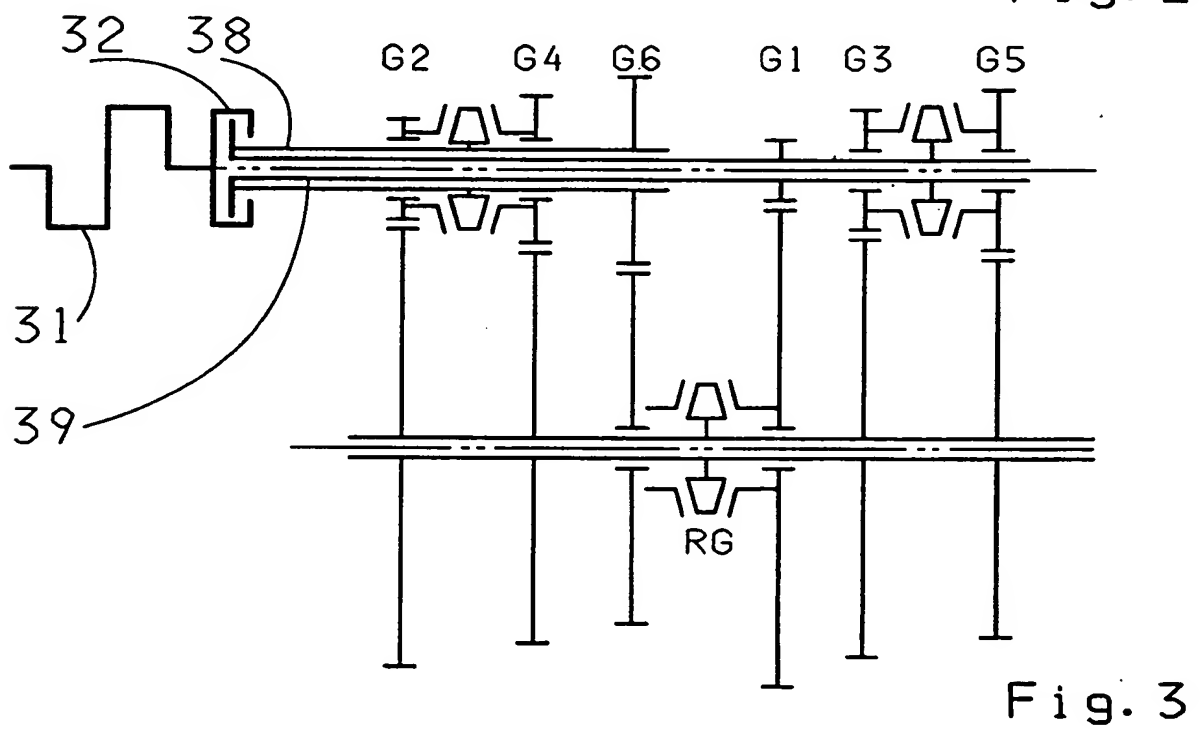
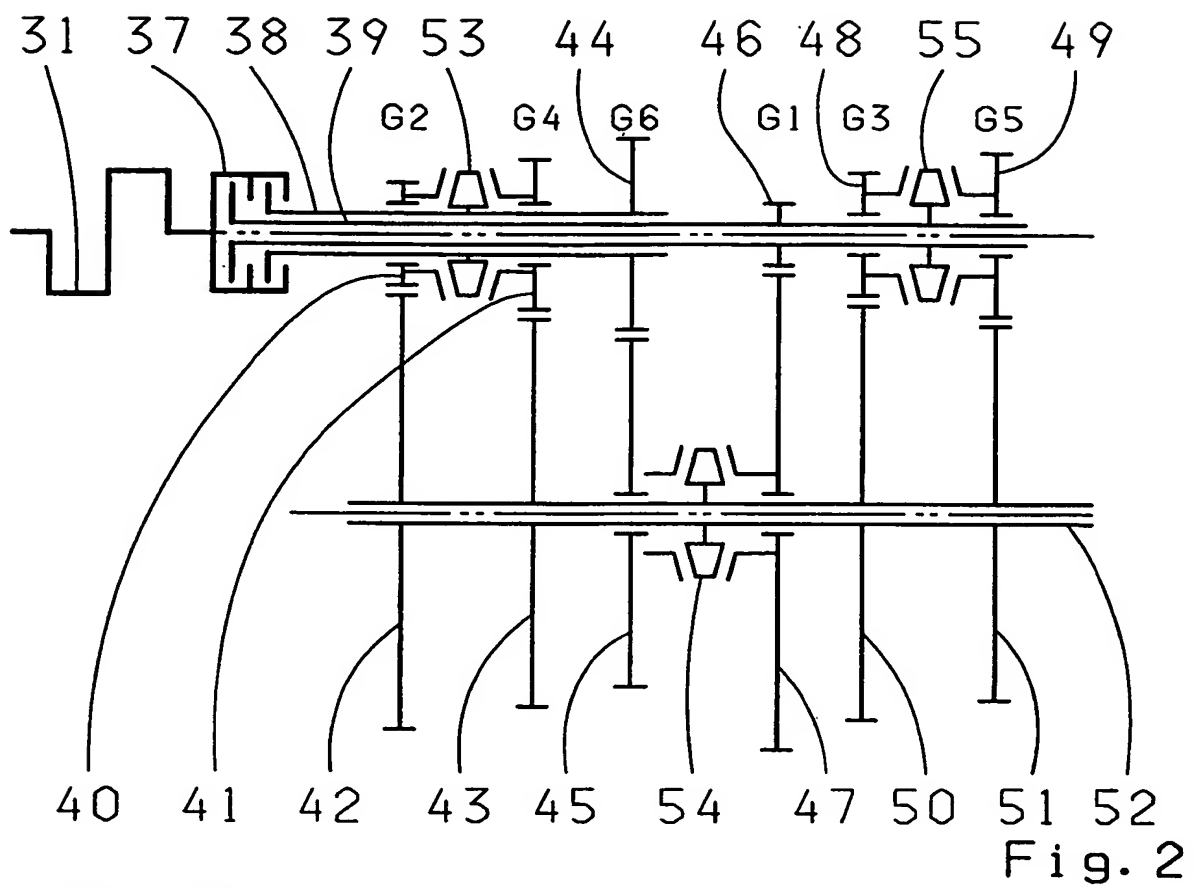


Fig. 1



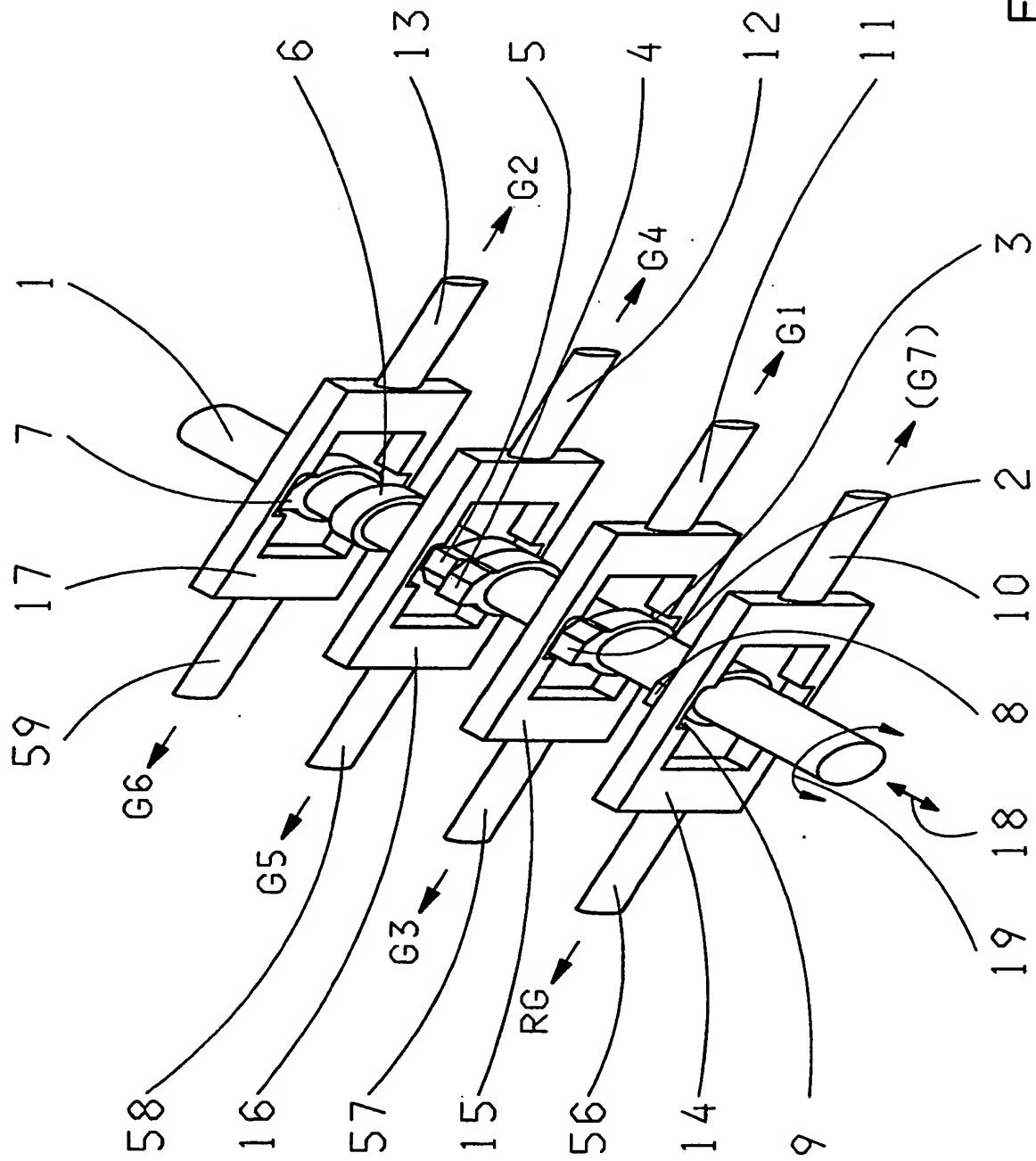


Fig. 4



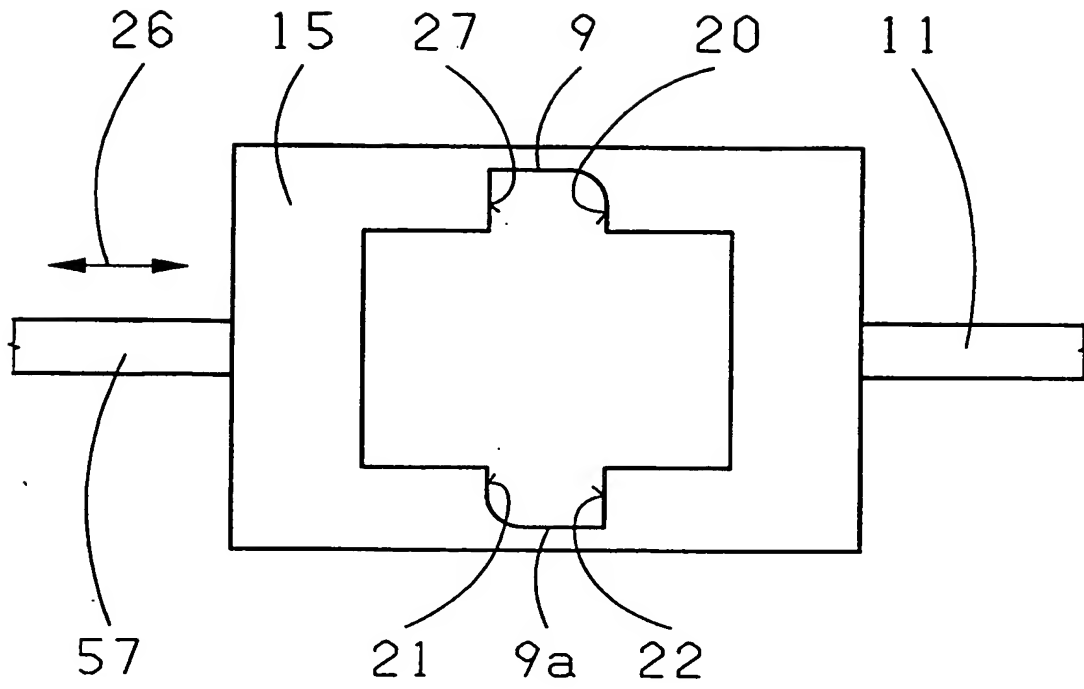


Fig. 5

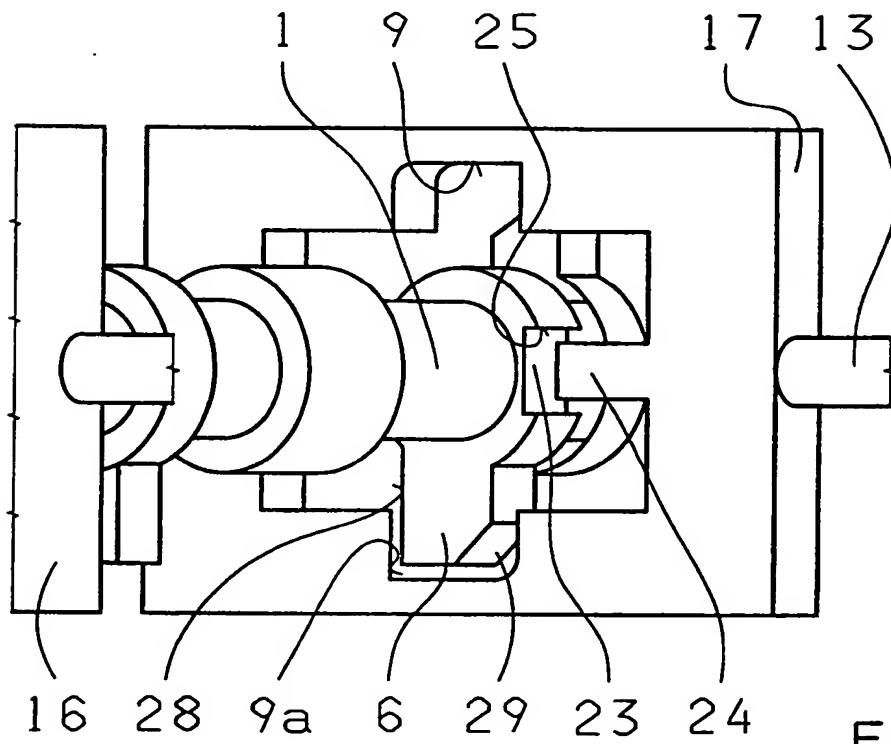


Fig. 6

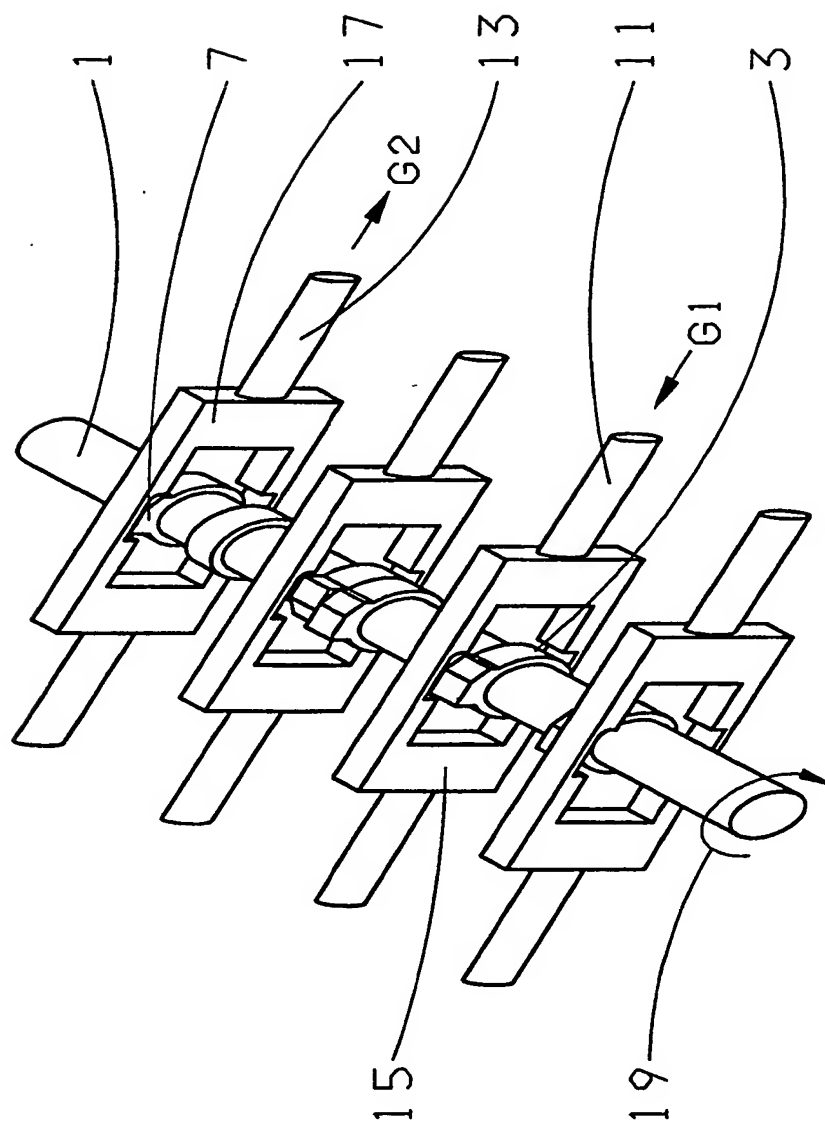


Fig. 7

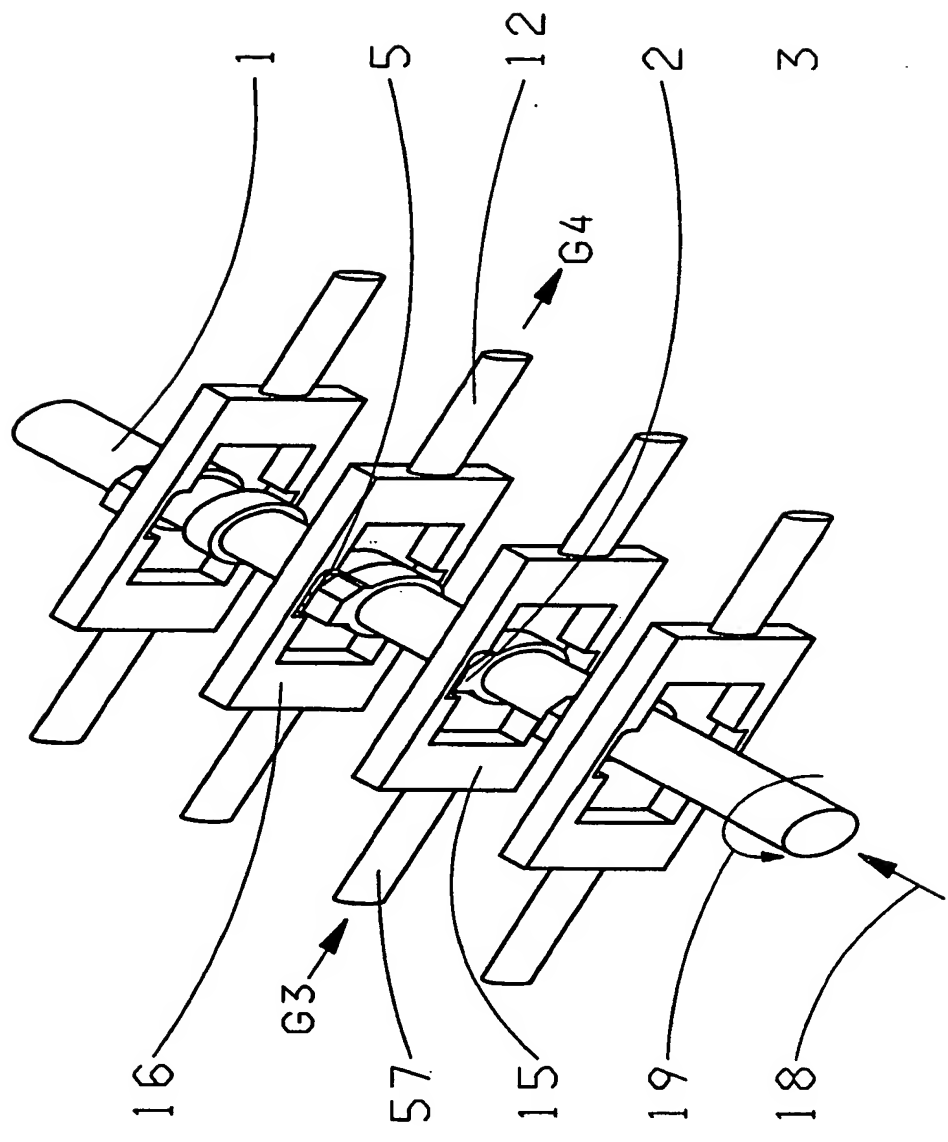


Fig. 8

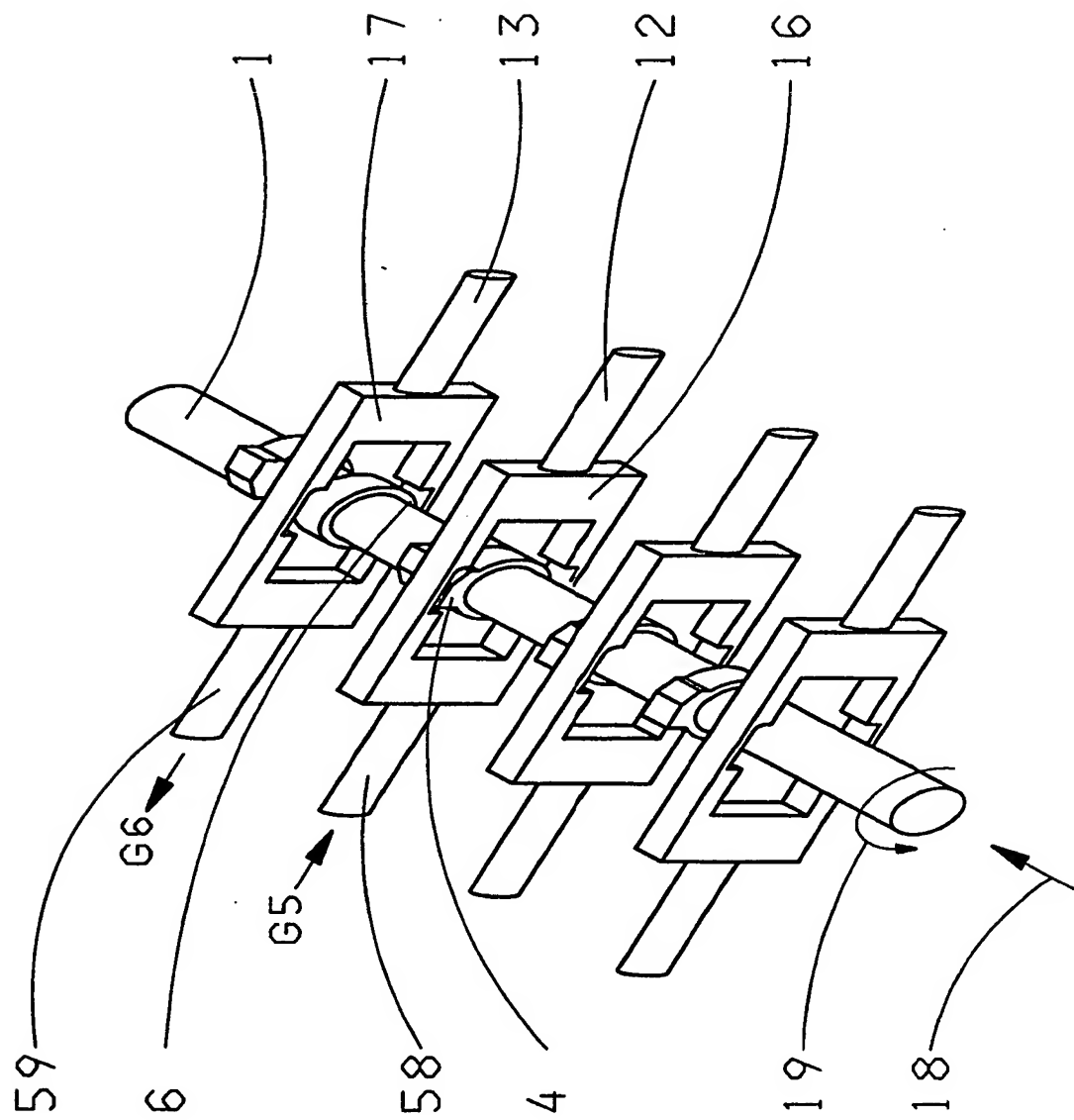


Fig. 9

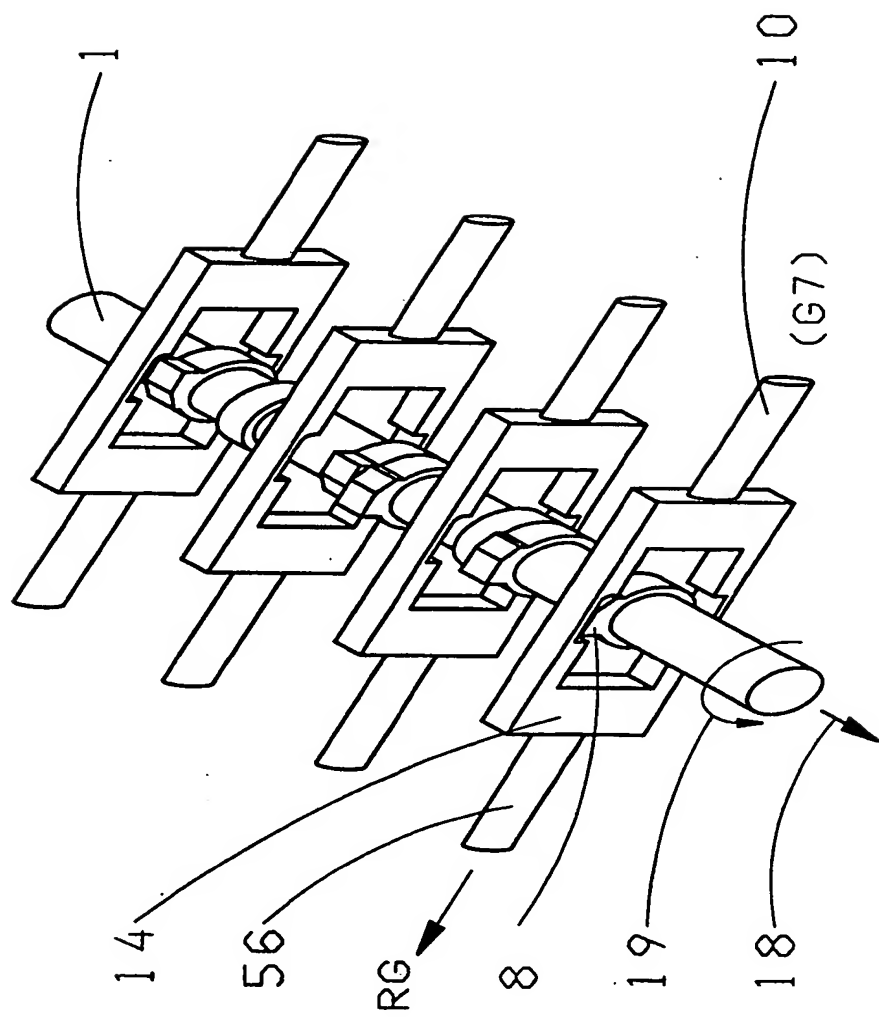


Fig. 10

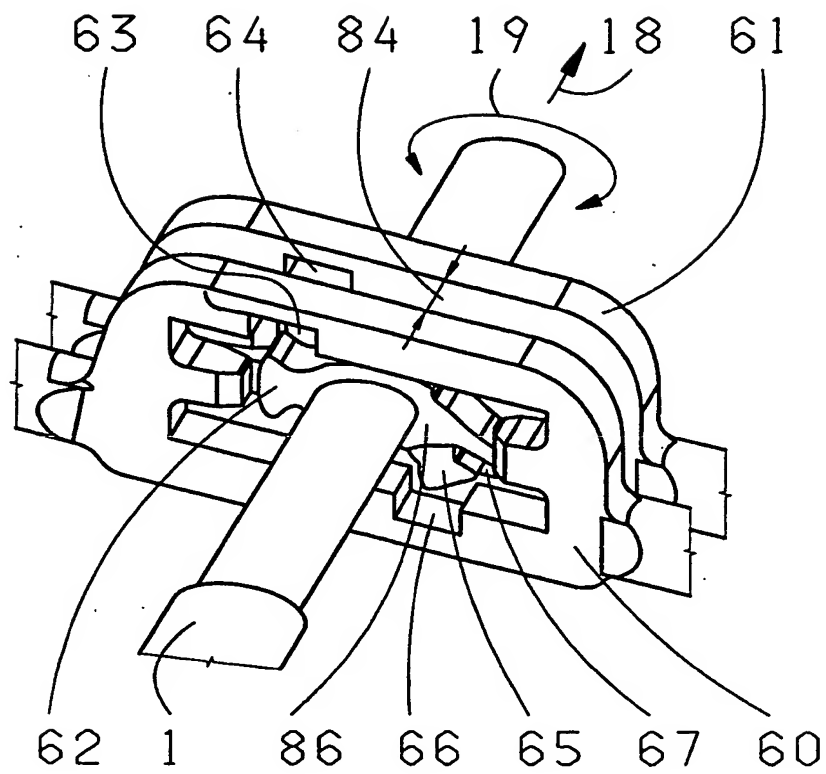


Fig. 11

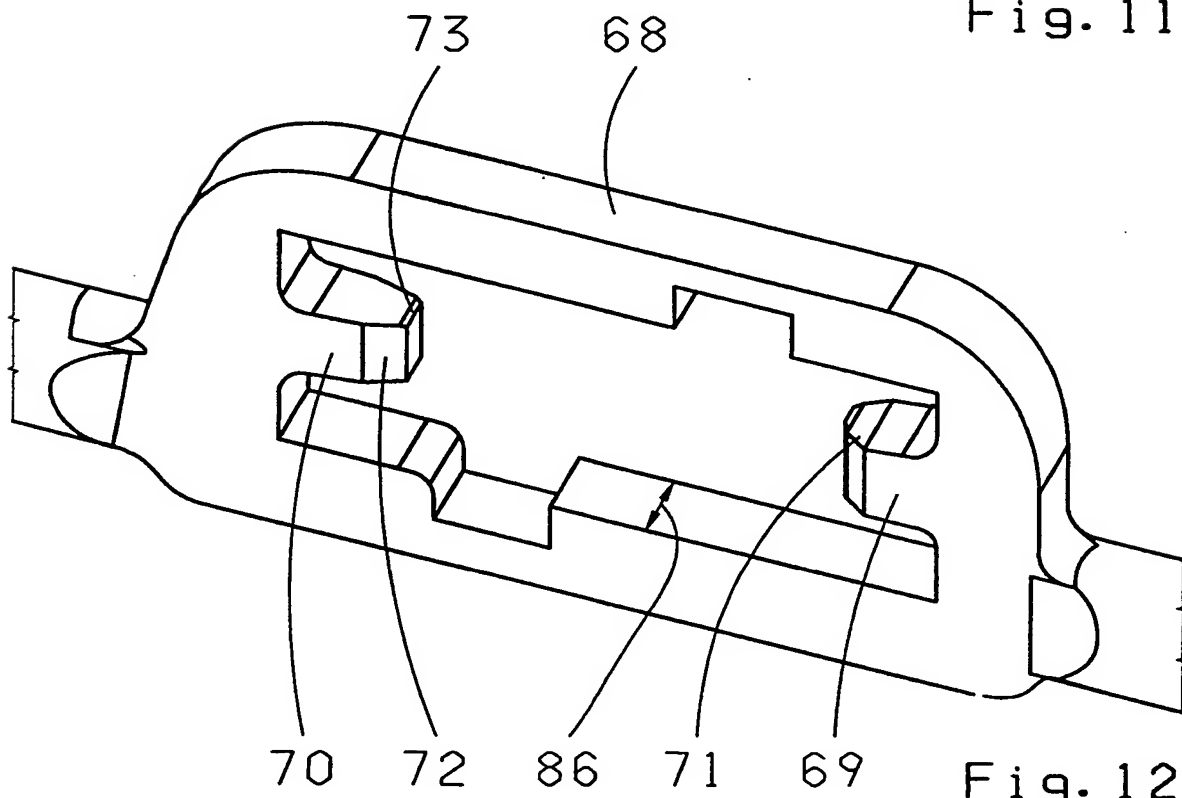


Fig. 12



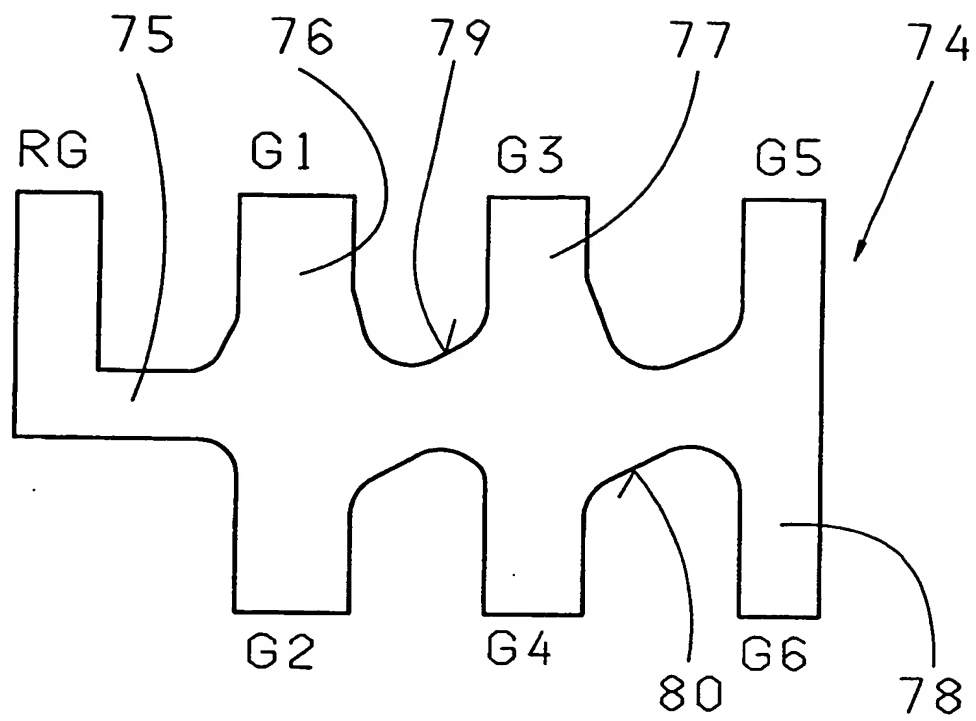


Fig. 13

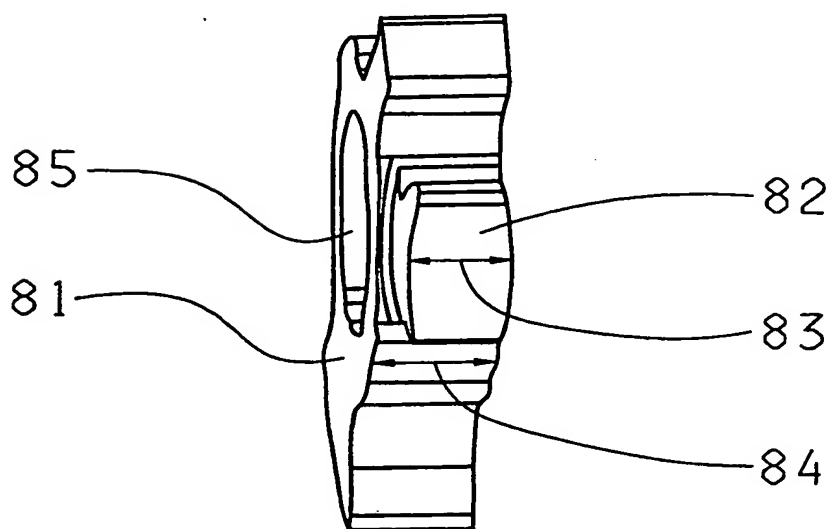


Fig. 14

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**